

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO-UFMA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS-CCAA**  
**CAMPUS IV CHAPADINHA-MA CURSO: ZOOTECNIA**

**TEMPERATURA CORPORAL E ADAPTABILIDADE  
CLIMÁTICA DE CAPRINOS DA RAÇA BOER X ZEBU EM  
CHAPADINHA-MA**

**ALUNA:** Ayszania Silva de Aguiar

**ORIENTADOR:** Prof. Dr. Alécio Matos Pereira

**Chapadilha-MA**

**2019**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS**  
**CAMPUS IV CHAPADINHA-MA**  
**CURSO: ZOOTECNIA**

**TEMPERATURA CORPORAL E ADAPTABILIDADE  
CLIMÁTICA DE CAPRINOS DA RAÇA BOER X ZEBU EM  
CHAPADINHA-MA**

Monografia apresentada ao Curso de Zootecnia da Universidade Federal do Maranhão/CCAA, como requisito indispensável para graduação em Zootecnia.

**ALUNA:** Ayszania Silva de Aguiar

**ORIENTADOR:** Prof. Dr. Alécio Matos Pereira

**Chapadilha- MA**

**2019**

**AYSZANALIA SILVA DE AGUIAR**

**TEMPERATURA CORPORAL E ADAPTABILIDADE CLIMÁTICA DE  
CAPRINOS DA RAÇA BOER X ZEBU EM CHAPADINHA-MA**

Monografia apresentada ao Curso  
de Zootecnia da Universidade  
Federal do Maranhão/CCAA,  
como requisito indispensável para  
graduação em Zootecnia.

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Banca Examinadora

---

**Francisco Loiola de Oliveira** - Pós-Graduação em Docência do Ensino Superior – FAP  
Universidade Federal do Maranhão (UFMA/CCAA)

---

**MSc. Rafael Silva Marchão** - Universidade Federal do Maranhão (UFMA/CCAA)

---

**Prof. Dr. Alécio Matos Pereira** (Orientador)  
Universidade Federal Do Maranhão (UFMA/CCAA)

**Chapadinha-MA**

**2019**

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

SILVA DE AGUIAR, AYSZANALIA.

TEMEPRATURA CORPORAL E ADAPTABILIDADE CLIMÁTICA DE  
CAPRINOS DA RAÇA BOER X ZEBU EM CHAPADINHA-MA / AYSZANALIA  
SILVA DE AGUIAR. - 2019.

28 f.

Orientador(a): ALÉCIO MATOS PEREIRA. Monografia  
(Graduação) - Curso de Zootecnia,  
Universidade Federal do Maranhão, UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
MARANHÃO, CHPADINHA-MA, 2019.

ADAPTAÇÃO. 2. BEM-ESTAR. 3. DESENVOLVIMENTO. 4. TEMPERATURA. I. MATOS  
PEREIRA, ALÉCIO. II. Título

## DEDICATÓRIA

*A Deus e Nossa Senhora, por estarem sempre ao meu lado e me dando forças pra continuar. A minha família, em especial aos meus pais, Edmundo Moraes de Aguiar e Telma Maria Lima da Silva, por nunca terem desacreditado que eu poderia ter chegado tão longe e por sempre me darem o total apoio e por me fazerem ser uma pessoa melhor cada dia, obrigada por todo esforço que fizeram para me manter firme nessa caminhada, vocês são os motivos de toda minha luta e felicidade.*

*As minhas irmãs, Alayne Silva de Aguiar e Alaysa Silva de Aguiar, que sempre estiveram ao meu lado e me dando todo apoio durante essa caminhada, e que sempre acreditaram que eu seria capaz, obrigada por todo cuidado e paciência. Todo esse esforço, é por vocês, é pra vocês!*

*Obrigada! Eu amo vocês!*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, que me fez ter fé que eu iria chegar aonde cheguei e por sempre está cuidando de mim e me protegendo. A Nossa Senhora das Graças, que sempre esteve presente em todos os momentos da minha vida e que fez a intercessão na minha escrita.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Alécio Pereira Matos, pela disponibilidade, dedicação, ensinamentos, por todo esforço e pela confiança que sempre passou, obrigada por acreditar que eu seria capaz.

Aos meus amigos de grupo, Wesklen Macelo, por estar sempre disposto a me ajudar, Sara Reis, pelo apoio e ajuda e Julyana Carvalho. Aos amigos que fizeram parte dessa jornada, e que estiveram à disposição sempre que era preciso, Maria das Dores Alves, Nágila Carvalho, Isaias Viana, André Alves, Seu Zé e sua família, que nos ajudou nas coletas, durante todo esse período de experimento. Meus amigos que sempre acreditaram em mim, Romério Rodrigues, por sempre me ajudar quando a dúvida surgia e pelos conselhos e por toda ajuda, Daylane Oliveira, por todo apoio e incentivo, Rayane Lorena Oliveira, que mesmo distante, sempre me passou confiança e sempre me deu total apoio. Derly Pires, pela amizade de sempre e apoio, Keliann Pimentel, por todo apoio e amizade e minha madrinha Thayane Mendes, pela força e incentivo. Ao mestre Rafael Marchão e ao Francisco Loiola que aceitaram contribuir com a composição da banca.

A minha melhor amiga, Licianne França, por sempre ter acreditado em mim, sempre me incentivou a focar nos meus estudos e me ensinou a nunca desistir, me deu a força que eu precisava durante todo esse tempo de escrita, sempre soube que eu era capaz de chegar até aqui, obrigada por toda confiança que sempre me passou.

Ao Dr. Tayrone Pannuzio Dias da Silva, pelas análises estatísticas do experimento.

OOBRIGADA A TODOS!

## RESUMO

A produção de carne de caprinos é de fundamental importância para o desenvolvimento sócioeconômico no Brasil, devido ao grande potencial dessas espécies caprinas em se adaptar e resistir a altas temperaturas climáticas em diversas regiões do Brasil. Objetivou-se nesse trabalho, a avaliação das respostas dos parâmetros fisiológicos dos caprinos da raça Boer e Zebu, onde estavam submetidos ao clima do Leste Maranhense, no município de Chapadinha-MA. Neste experimento utilizou-se 14 animais fêmeas, sendo 7 da raça Zebu e 7 da raça Boer. Os parâmetros fisiológicos foram avaliados pelas variáveis da frequência respiratória (FR), frequência cardíaca (FC) e temperatura retal, as variáveis foram mensuradas no tano da manhã, as 7 horas e no turno da tarde, as 13 horas, nos períodos chuvosos de abril/maio e nos períodos secos de agosto/setembro de 2018. Foram também mensuradas a temperatura do globo negro, temperatura do bulbo seco, temperatura do bulbo úmido e a umidade relativa, que foram obtidas através do globo negro e Termo Higrômetro. Os dados obtidos neste experimento, foram submetidos ao teste Tukey (SAS, 1999), comparando as médias ( $p < 0,05$ ) a 5% de probabilidade. Observou-se, que houve diferença significativa nas variáveis ambientais. Observou-se que os valores do Globo negro, comparando as médias do turno da tarde do período chuvoso/seco, com o turno da manhã, os caprinos apresentam resultados de que estão dentro da zona de conforto recomendado. Na frequência respiratória observou-se que as médias entre as raças nos períodos chuvoso/seco foram significativas, em relação as médias encontradas das raças Boer e Zebu nos turnos da tarde dos dois períodos, observou-se que houve diferença significativa entre períodos, no período chuvoso/seco, sendo as médias do período chuvoso superior as do período seco. Na frequência cardíaca, foi observada que houve diferença entre períodos, a frequência cardíaca no período chuvoso no turno tarde da raça Zebu foi sendo superior da raça Boer, mas mesmo com valores elevados, as raças se mantiveram dentro da normalidade. A temperatura retal observa-se que não houve diferença significativa entre raças, períodos e turnos, nenhuma das raças ultrapassou o limite de normalidade permitido. Com os resultados obtidos, observou-se que as raças caprinas Boer e Zebu, estão devidamente adaptadas fisiologicamente aos padrões climáticos do Município de Chapadinha-MA.

**Palavras-Chave:** Bem-estar, Temperatura, adaptação, desenvolvimento

## ABSTRACT

The production of goat meat is of fundamental importance for socioeconomic development in Brazil, due to the great potential of these caprine species to adapt and resist high climatic temperatures in several regions of Brazil. The objective of this study was to evaluate the physiological responses of Boer and Zebu goats, where they were submitted to the eastern Maranhense climate, in the municipality of Chapadinha-MA. In this experiment 14 female animals were used, 7 of Zebu breed and 7 of Boer breed. The physiological parameters were evaluated by variables of respiratory rate (RR), heart rate (HR) and rectal temperature, variables were measured in the morning, at 7 o'clock, and in the afternoon shift at 13 o'clock in the rainy periods of April / May and in the dry periods of August / September of 2018. The temperature of the black globe, dry bulb temperature, wet bulb temperature and relative humidity were also measured, which were obtained behind the black globe and Thermo Hygrometer. The data obtained in this experiment were submitted to the Tukey test (SAS, 1999), comparing the means ( $p < 0.05$ ) to 5% of probability. It was observed that it obtained significant difference in environmental variables. It was observed that the values of the Black Globe, comparing the rainy / dry afternoon shift averages, with the morning shift, the goats present results that are within the recommended comfort zone. In the respiratory rate it was observed that the means between the races in the rainy / dry periods were significant, in relation to the means found of the Boer and Zebu races in the afternoon shifts of the two periods, it was observed that there was a significant difference between periods, in the period rainy / dry, with rainy season averages higher than the dry period. In heart rate, it was observed that there was a difference between periods, the heart rate in the rainy period in the late shift of the Zebu breed was superior to the Boer breed, but even with high values, the races remained within normal range. The rectal temperature shows that there was no significant difference between races, periods and shifts, none of the races exceeded the allowed normality limit. With the results obtained, it was observed that the Boer and Zebu goat breeds are appropriately adapted physiologically to the climatic of the Municipality of Chapadinha-MA **Key words:** Welfare, Temperature, adaptation, development



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	12
2.1 Objetivos Gerais .....	12
2.2 Objetivos Específicos.....	12
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	13
3.1 Caprinocultura.....	13
3.2 Raças (Boer e Zebu).....	13
3.3 Parâmetro Fisiológico .....	14
3.4 Bem-Estar Animal .....	14
3.5 Termorregulação .....	15
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	16
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	18
5.1 Variáveis Ambientais .....	19
5.2 Parâmetros Fisiológicos .....	20
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	23
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	24

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1.** Média das variáveis ambientais, temperatura do globo negro (TGN), bulbo seco (TBS), temperatura de bulbo úmido (TBU), índice de temperatura e umidade (ITU) e umidade relativa do ar (UR), durante os turnos manhã e tarde em épocas diferentes do ano.

**Tabela 2.** Comparação das médias da frequência respiratória (FR), em movimentos por minuto, das raças Boer e Zebu, no período chuvoso e seco nos turnos da manhã e tarde.

**Tabela 3.** Comparação das médias da frequência cardíaca (FC), em batimentos por minutos das raças Boer e Zebu, nos períodos chuvoso e seco nos turnos da manhã e tarde.

**Tabela 4.** Comparação das médias da temperatura retal (TR), das raças Boer e Zebu, no período chuvoso e seco nos turnos da manhã e tarde.

## **LISTA DE ABREVIATURA**

FC= Frequência Cardíaca

FR= Frequência Respiratória

TR= Temperatura Retal

ITU= Índice de temperatura e umidade

TBS= Temperatura do bulbo seco

TBU= Temperatura do bulbo úmido

TGN= Temperatura do Globo Negro

UR= Umidade Relativa

VA= Variáveis Ambientais

## 1. INTRODUÇÃO

A caprinocultura representa para a região Nordeste um papel econômico-social importante, por suprir as populações de baixa renda, em relação a proteína de valor biológico. As condições ambientais existentes na região clima, solo e vegetação, elas favoreceram a presença e surgimento de animais mais rústicos, mesmo com baixa produtividade, são adaptados a sobreviver em condições precárias e em períodos de seca (WANDER& MARTINS, 2008).

Segundo do IBGE o efetivo de caprinos no Brasil é da ordem de 9,98 milhões de cabeças em 2016, representando um crescimento de 1,7% em comparação a 2015, desse total, o Nordeste detém 9,09 milhões de cabeça, o que corresponde a 93,0% do rebanho Nacional (IBGE, 2016).

O Nordeste brasileiro por apresentar um clima variado, torna-se um local propício para o desenvolvimento da Caprinocultura, favorecendo à população local, pois os produtos como carne e leite, poderão ser bastante explorados de acordo com as circunstâncias do mercado e dentro de uma perspectiva progressiva, onde haja um aprimoramento das raças existentes na região, somado ao desenvolvimento de tecnologia que são aplicados no sistema de produção. (SANTANA et al. 2000).

Em regiões de clima quentes, que apresentam altas temperaturas associadas com a umidade do ar e radiação bastante elevada, animais de clima temperado podem sofrer alterações no seu comportamento fisiológico quando estão em adaptação, cujas respostas podem afetar na sua alimentação, causando a redução do nível de produção. Nesses casos, frequentemente é verificado a ocorrência do desequilíbrio térmico dos animais. (SOUZA JUNIOR ET AL. 2008).

O Estado do Maranhão apresenta grande potencialidade econômica para a área da caprinocultura de corte e de pele, por conta da localização geográfica entre o semiárido e a Amazônia (BRITO et al., 2009). Esse estado apresenta florestas tropicais, caatingas e cerrados, típicos do sertão nordestino, e está dividido geograficamente em 5 mesorregiões e 21 microrregiões (SEADE, 2016).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivos Gerais**

Objetivou-se avaliar os animais das raças caprinas Boer e Zebu, quanto à adaptabilidade climática no município de Chapadinha Maranhão.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- ✓ Observar frequência respiratória dos animais das raças Boer e Zebu;
- ✓ Aferir a frequência cardíaca dos animais das raças Boer e Zebu;
- ✓ Aferir a temperatura retal dos animais da raça Boer e Zebu;
- ✓ Observar os parâmetros das variáveis ambientais, bem como verificar o efeito dos períodos do ano (chuvoso e seco), baseando-se no índice de temperatura e Umidade (ITU), Temperatura do Bulbo Seco e Úmido (ITGU) e umidade relativa do ar (UR).

### **3. REFERENCIAL TEORICO**

#### **3.1 Caprinocultura**

A criação de caprinos no Brasil teve início durante o período da colonização, até os anos 70, o rebanho nacional era constituído, principalmente, por animais sem raça definida e ecótipos nacionais que produziam leite para suas crias. A partir da década de 70, surgiram as primeiras associações de produtores de leite de cabra e ocorreram as primeiras importações de animais de raças leiteiras, com isso, a atividade se desenvolveu no Brasil (FONSECA; BRUSCHI, 2009).

A Criação de caprinos, tornar-se uma atividade muito rentável, desde que sejam utilizados animais com boa carga genética e um bom manejo. Esses animais adaptam-se bem aos diferentes sistemas de criação, são capazes de aproveitar na sua alimentação os mais diversos tipos de vegetais, assim como caminhar bastante em busca das partes mais nutritivas das plantas, mesmo em áreas montanhosas (SANTANA et al. 2000).

#### **3.2 Raças (Boer e Zebu)**

A raça Boer, foi introduzida no Brasil, com a finalidade de incrementar a produção de carne caprina no país, pouco trabalho de avaliação da adaptabilidade tem sido realizado, mesmo considerando-se apenas a verificação dos parâmetros fisiológicos. Esses animais são encontrados nas zonas rurais da África e parte da Ásia sendo denominado como “Boer nativo”, que são animais magros, com pernas compridas e uma variedade de coloração de pelagem. (SANTOS et al. 2003).

O interesse pela utilização da raça Boer em criações comerciais se deve principalmente as excelentes características de sua carne, pois ela apresenta baixo teor de gordura e boa palatabilidade (SOUSA et al 1997; BARRY & GODKE 2000; ALMEIDA & SCHWALBACH 2000; CASEY & VAN NIEKERK 1988, CASEY 1987) e também pelos índices de produtividade demonstrados, como boa conversão alimentar, precocidade, prolificidade e bom rendimento de carcaça.

A raça zebu é especializada na produção leiteira, mas tem bom potencial para a produção de peles e de carne. Produz diariamente de 2 a 4 litros de leite com 4% de gordura, com os quais se fabricam, no oriente, queijos e a conhecida manteiga de Aleppo. O leite tem bom paladar, pois não possui odor muito forte. São muito rústicas, de grande porte e fácil manejo. Adapta-se, sobretudo, às regiões agrestes, quentes e secas, como no Nordeste e Centro

do Brasil, onde tem prosperado. Seu temperamento é calmo, são fortes e resistentes, não necessitam de cuidados especiais para se desenvolverem bem. A carne é saborosa e muito apreciada. Em cruzamento com caprinos comuns, dá mestiços maiores e mais leiteiros (CAPRILVIRTUAL.2014).

### **3.3 Parâmetros Fisiológicos**

Na avaliação da frequência respiratória em caprinos o valor médio pode variar entre 12 a 25 mov/min, podendo esses valores serem influenciados pelo trabalho muscular, temperatura ambiente, ingestão de alimentos, (DUKES; SWENSON, 1996). A frequência respiratória auxilia no estudo da capacidade do animal em resistir aos estresses calóricos. (ARRUDA e PANT 1985) O impacto do calor sobre as variáveis fisiológicas resulta em um aumento percentual de 3,3 na temperatura retal e na frequência respiratória, com alterações entre 38,6 a 39,9 e de 32 para 94 mov/min (MCDOWELL, 1972).

A frequência cardíaca também pode ser influenciada pela espécie, raça, idade, trabalho muscular e temperatura ambiente (KOLB, 1980). A ingestão de grandes quantidades de alimento causa um aumento considerável na frequência cardíaca, e a ruminação altera a frequência cardíaca em 3%. Nos caprinos normais, a frequência cardíaca varia entre 70 a 90 bat/min, tendo um alto índice de temperatura e de estresse (KELLY, 1976).

A temperatura retal é a medida melhor que expressa o desconforto animal diante de um determinado ambiente, representa a temperatura do núcleo central, sendo muito utilizada como critério de diagnóstico de doenças e para verificar o grau de adaptabilidade dos animais domésticos. A temperatura retal normal em caprinos varia de 38,5 °C a 39,7 °C e vários fatores são capazes de causar variações normais na temperatura corporal, dentre eles, a estação do ano e o turno do dia (ANDERSON, 1996).

### **3.4 Bem-Estar Animal**

O Bem-estar animal é um termo amplo que inclui uma somatória de elementos que contribuem para a qualidade de vida do animal, levando-os a um estado de harmonia com o seu ambiente, caracterizado por condições físicas e fisiológicas adequadas. Um animal está em bom estado de bem-estar se ele está saudável, confortável, bem alimentado, seguro para expressar seu comportamento normal. (HURNIK, 1992).

Farm Animal Welfare Council –FAWC- (1992) conceitua bem estar como o estado físico e mental dos animais com direito a “cinco liberdades”: 1 fome e sede são condições fisiológicas as quais o animal deve ter livre acesso à água e alimento, 2 ser livre de desconforto

e estar alojado em ambiente apropriado, 3 livre de dor, lesão ou doença, 4 liberdade para expressar seu comportamento natural e 5 ter liberdade psicológica sem medo e angústia.

Um ambiente estressante provoca várias respostas, dependendo da capacidade do animal para adaptar-se. Sendo que as respostas fisiológicas e metabólicas ao meio ambiente resultam de uma combinação de fatores ambientais, que podem afetar a saúde animal, o desempenho e o comportamento em geral (MADER et al., 2010).

Diversas modificações ambientais podem ser introduzidas, visando diminuir a temperatura sobre os animais e, conseqüentemente, atenuar o estresse por calor, auxiliando, assim, no conforto térmico deles. Outro meio bastante importante de mitigar os efeitos deletérios provocados pelo estresse calórico é o fornecimento de sombra que, durante o período do verão é um meio eficiente para auxiliar no conforto térmico dos animais, bem como a utilização de aspersão de água sobre eles, havendo efeitos positivos quanto ao aspecto produtivo e assim fornecendo bem-estar para os animais (BARBOSA, et.al. 2004).

### **3.5 Termorregulação**

A termorregulação, definida sucintamente como o conjunto de estratégias utilizadas pelos seres vivos para regulação da temperatura corpórea, apresenta-se como um mecanismo fundamental para a adaptação e manutenção de espécies animais em diferentes habitats. Há dois tipos de termorregulação, a fisiológica, na qual há mudanças orgânicas fisiológicas decorrentes do estresse térmico e a chamada termorregulação comportamental, em que os animais utilizam métodos comportamentais para equilibrar sua temperatura, como abrigar-se à sombra, por exemplo (SOUZA & BATISTA,2012).

A manutenção da temperatura corporal é feita pelo sistema nervoso central, mediante ajustes fisiológicos e comportamentais, exigindo uma equivalência entre a produção e a perda de calor pelo organismo (HARDY, 1981).

Os caprinos, assim como outros mamíferos, são animais homeotérmicos (tem a capacidade de controlar a temperatura interna do corpo), embora este mecanismo seja eficaz quando a temperatura ambiente está dentro de certos limites, próximas às das condições de conforto do animal (SILVA et al. 2010).



#### 4. MATERIAIS E METODOS

O experimento foi realizado na zona rural a 11 km do município de Chapadinha Maranhão, conhecido como Mangabeira, Região do Baixo Parnaíba. Geograficamente, o município de Chapadinha pertencente à mesorregião Leste Maranhense (03°19'02" e 04°14'01" de latitude S e 43°11'21" e 43°44'12" longitude W), altitude de 105 metros.

É denominado pela chapada baixa com vegetação de campos e cerrado. A condição climática da região apresenta o clima do tipo Aw, com temperatura média anual de 26,0°C, mínima 20 °C e máxima 32°C e precipitação média anual de 1670mm ao ano.

Foram utilizados 14 caprinos sendo todas fêmeas, 7 da raça Boer e 7 da raça Zebu com idade aproximada de seis meses a um ano e meio de idade.

Durante o período experimental, os animais foram soltos a pasto, tendo como base alimentar a vegetação naturalizada, mineral e água à vontade.

Os parâmetros fisiológicos, frequência respiratória (FR), frequência cardíaca (FC) e temperatura retal (TR), foram aferidos nessa ordem, com os animais à sombra, no horário das 7h horas da manhã e às 13h no período da tarde.

Foram realizadas dezesseis coletas em dois períodos climáticos: 8 no período chuvoso abril e maio de 2018 e 8 no período seco agosto e setembro de 2018.

A frequência respiratória foi obtida por meio da observação, a uma distância mínima de dois metros, dos movimentos na região do flanco direito, contando-se o número de movimentos durante 20 segundos, sendo o valor obtido multiplicado por três, obtendo-se assim, a FR movimentos por minuto (movimento/min).

A frequência Cardíaca foi obtida através de um estetoscópio, coletando por número de batimentos durante 20 segundos, sendo o valor obtido multiplicado por três, obtendo-se assim, a FC (batimento/minuto).

Para a temperatura retal, utilizou-se um termômetro clínico digital introduzido diretamente no reto do animal a uma profundidade de 2 cm, até soar o sinal sonoro de estabilização da temperatura, sendo o resultado da leitura expresso em graus centígrados (°C).

Paralelamente às medições das variáveis fisiológicas foram coletadas as seguintes variáveis ambientais: temperatura ambiente (TA), umidade relativa do ar (UR) e temperatura de globo negro (TGN).

A Temperatura de globo negro (TGN) foi obtida a partir de uma esfera oca, de cobre, negro instalado à sombra, a uma altura de 50 cm do solo. Em seu centro há um termômetro de mercúrio.

O Índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU) englobam em um único valor os efeitos da temperatura e da velocidade do ar, da umidade relativa e da radiação.

A temperatura e umidade (ITU) foram coletadas englobando os efeitos das temperaturas de bulbo seco e de bulbo úmido.

Posteriormente as variáveis fisiológicas e ambientais foi utilizado delineamento inteiramente casualizado, de acordo com o arranjo fatorial (4x4). A análise de variância foi realizada utilizando-se o Statistical Analysis System (SAS 1999), e as medias foram comparadas pelo teste Turkey a 5% de probabilidade.

## 5. RESULTADOS E DISCURSÃO

### 5.1 Variáveis Ambientais (VA)

Na tabela 1 estão apresentadas as médias de temperatura do ambiente do local, observadas nos períodos do experimento, no período chuvoso e período seco. Onde foram observadas a temperatura do globo negro (TGN), temperatura do bulbo seco (TBS), temperatura de bulbo úmido (TBU), índice de temperatura e umidade (ITU) e umidade relativa do ar (UR).

**Tabela 1** - Média das variáveis ambientais, temperatura do globo negro (TGN), temperatura bulbo seco (TBS), temperatura bulbo úmido (TBU), índice de temperatura e umidade (ITU) e umidade relativa do ar (UR), durante os turnos da manhã e tarde nos períodos seco e chuvoso

Médias das Variáveis Ambientais	Período Chuvoso		Período Seco	
	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde
TGN (°C)	30.7b	36.0a	30.3b	38.6a
TBS (°C)	29.6b	34.5a	31.7b	36.3a
TBU (°C)	28.6b	29.7a	26.3b	29.6a
ITU	82.7b	87.7a	80.9b	85.3a
UR (%)	83.6aA	67.8bA	53.1aB	45.0bB

Letras diferentes, minúsculas dentro de período e maiúscula entre períodos, diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Quando não há letras não existe diferença estatisticamente

Foi observado que durante o experimento o globo negro apresentou diferença significativa entre os turnos manhã e tarde do período chuvoso, conforme no período seco, observou-se que obteve diferença significativa entre o turno manhã e tarde, obtendo assim uma média esperada. Segundo (Baêta & Souza, 1997) recomendam que para caprinos sua zona de conforto térmico é de (20 a 30°C).

Na temperatura do bulbo seco, observou-se que houve diferença significativa no período chuvoso, no turno da manhã em comparação ao turno da tarde. Foi observado que houve diferença significativa entre os turnos manhã e tarde do período seco. No turno da tarde foi observado uma elevação de temperatura no período seco, que faz com que os animais estejam em uma situação crítica, sendo que foi atingindo a média de (36,3°C). De acordo com a equipe de Conforto Ambiental da UNICAMP, é considerada regular de 27 a 34°C e acima de

35°C é considerada crítica (Mota, 2001). Mesmo ultrapassando o limite recomendado, a temperatura do bulbo seco não apresentou desconforto para os animais. Em relação a temperatura do bulbo úmido no período chuvoso, observou-se que houve diferença significativa entre o turno da manhã comparada ao turno da tarde, assim como no período seco, observou que houve diferença entre os turnos manhã e tarde.

Na ITU Observou-se que houve diferença significativa no período chuvoso entre o turno da manhã comparado ao turno da tarde. No período seco foi observado diferença significativa entre o turno da manhã e período da tarde. Observou que no período da tarde no período chuvoso, obteve a média de (87,7°C), mesmo sendo uma média elevada, não interferiu no faixa de conforto para os caprinos, que segundo (Santos et al. 2005) valores acima de 85,16 não podem ser considerados uma situação de perigo para caprinos mestiços, quando a TR se encontra dentro da normalidade. Os valores encontrados no turno da tarde no período seco, obtiveram média relativamente iguais com o trabalho dos autores (Santos et al.2005), (Silva et al. 2006) e (Gomes et al., 2008), com caprinos na região do semiáridos nordestinos. Onde obtiveram os valores de ITGU entre 85,5; 85,1 e 85,9 nos períodos da tarde.

Em relação as medias coletadas da UR, observou-se que houve diferença significativa entre os turnos manhã e tarde no período chuvoso. No período seco, observou que houve diferença significativa entre os turnos manhã e tarde. A UR se torna de grande importância para os animais quando a temperatura do ar fica acima do limite de conforto do animal, porque interfere na eficiência da evaporação, pois se torna o principal processo de perda de calor nos caprinos quando apresentam estresse. A umidade relativa recomendada para a criação de e caprinos o ideal é de 50% a 70% (Baêta et al. 1997).

De acordo com os valores coletados durante o experimento das variáveis ambientais, observou-se que todos as variáveis apresentaram está dentro do recomendado para fornecer conforto ambiental para os caprinos das raças Boer e Zebu, mostrando que os animais se adaptaram bem as condições do ambiente no qual foi realizado o experimento.

## 5.2 Paramentos Fisiológicos

Na tabela 2 estão apresentadas as médias obtidas da temperatura respiratória dos caprinos das raças Boer e Zebu, nos turnos manhã e tarde nos períodos chuvoso e seco.

**Tabela 2** – Comparação das médias da Frequência Respiratória (FR), em movimento por minuto da raça Boer e Zebu no período chuvoso e seco, nos turnos da manhã e tarde

	Período Chuvoso		Período Seco		Média Geral
	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	
Boer	39.1B	41.5A	22.0B	35.1A	34.4
Zebu	38.3B	42.2A	23.2B	35.6A	34.8

Letras diferentes, maiúsculas dentro de raça e minúsculas entre raças, diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Quando não há letras não existe diferença estatisticamente

Na frequência respiratória no período chuvoso, observou-se que houve não diferença significativa entre as raças Boer e Zebu no turno da manhã, assim como no turno da tarde, foi observado que não diferença significativa entre as raças no período chuvoso. No período seco observou que também não houve diferença entre as raças Boer e Zebu no turno da manhã, igualmente no turno da tarde, observou que não houve diferença entre as raças. os valores foram inferiores. Foi observado que os valores obtidos no experimento, mostraram que as raças Boer e Zebu apresentaram medias com pouca diferença. Com esses valores obtidos entre as duas raças, caracteriza que os animais apresentam uma boa adaptabilidade a região.

Mesmo com altos valores encontrados no experimento, tanto da raça Boer quanto a raça Zebu, apresentaram valores caracterizados a um nível baixo de estresse, que segundo (Silanikove,2000) valores entre 40-60 é considerado estresse baixo, 60-80 estresse médio-alto, 80-120 estresse alto.

Segundo Reece (1996), a frequência respiratória varia de 16 a 34 movimentos por minutos, as raças Boer e Zebu, apresentaram resultados satisfatório, em relação aos turnos e períodos, encontrando-se dentro da faixa de normalidade de conforto térmico.

Na frequência cardíaca as medias encontradas entre as raças Boer e Zebu no turno da manhã no período chuvoso, observou-se que não houve diferença significativa. Em relação ao turno da tarde do período chuvoso, observou-se que não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre as raças Boer e Zebu.

**Tabela 3** – Comparação das médias da Frequência cardíaca (FC), em batimentos por minutos das raças Boer e Zebu no período chuvoso e seco, nos turnos da manhã e tarde

	Período Chuvoso		Período Seco		
	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Média Geral
Boer	64.5ab	68.3	62.8	65.6	65.3
Zebu	66.7a	70.3	62.6b	67.0	66.6

Letras diferentes, maiúsculas dentro de raça e minúsculas entre raças, diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Quando não há letras não existe diferença estatisticamente

No período seco no turno da manhã, observou-se que não houve diferença significativa entre as raças Boer e Zebu, assim como no turno da tarde do período seco, observou-se que não houve diferença significativa entre as raças Boer e Zebu. A raça zebu apresentou valores mais elevados que raça Boer, tanto no período chuvoso, quanto no período seco, observou-se que houve diferença entre períodos em relação à raça Zebu nos turnos da manhã, entre o período chuvoso e seco.

Durante os turnos e períodos, os caprinos da raça Boer e Zebu obtiveram alterações em seus valores. Observou-se que a FC não diferiu ( $P > 0,05$ ) na média geral, sabendo-se que dentre das variáveis estudadas é a que menos se utiliza como indicador de estresse térmico, devido a sua grande variação por fatores externos, segundo (Silva, 2000).

Mesmo com as alterações nos valores que ambas as raças obtiveram entre os turnos e períodos, os resultados da frequência cardíaca (FC) estiveram dentro do nível de normalidade indicada para os caprinos. Segundo Salles (2010), a faixa de normalidade está entre 60 a 80 batimentos por minutos.

**Tabela 4** – Comparação das médias da temperatura retal (TR), das raças Boer e Zebu, no período chuvoso e seco, nos turnos da manhã e tarde

	Período Chuvoso		Período Seco		
	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Média Geral
Boer	37.4B	38.2A	37.7B	38.7A	38.0
Zebu	37.0B	38.1A	37.9B	38.7A	37.9

Letras diferentes, maiúsculas dentro de raça e minúsculas entre raças, diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Quando não há letras não existe diferença estatisticamente

Conforme a tabela 4 da temperatura retal observou-se que não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre as raças Boer e Zebu no turno da manhã no período chuvoso, as medias se encontraram relativamente iguais, assim como no turno da tarde no período chuvoso, as raças Boer e Zebu não apresentaram diferenças entre si. No período seco, pôde observar também que não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre as raças Boer e Zebu no turno da manhã e no turno da tarde.

Com esses valores obtidos, observou-se que os animais estão dentro da normalidade em relação ao estresse térmico, no seco período que é mais quente, em comparação com o chuvoso, o esperado era que os animais estivesse sofrendo com estresse térmico, devido a TA, que nesta época estava mais elevada, mas o animais se mantiveram estáveis.

Os caprinos Boer e Zebu estiveram dentro dos padrões de normalidades da temperatura retal recomendados para caprinos, que segundo (Castro, 1979) considera normal uma variação de  $39,0^{\circ}\text{C}$  a  $40,0^{\circ}\text{C}$  para caprinos em repouso, que mostra que nesse experimento realizado, as maiores medias foram de  $38,7^{\circ}\text{C}$  da raça Boer e Zebu no turno da tarde do período seco. Em relação os valores da média geral, observou-se que os valores foram próximos do trabalho realizado com caprinos das raças Boer e Anglo-Nubiana no Semi-árido Paraibano de (Silveira et al. 2001), que foi de  $39,37^{\circ}\text{C}$ .

Em comparação as duas raças, em relação aos turnos e períodos, deixam claro que os animais estão bem adaptados. Observou-se que nem a raça Boer e nem a raça Zebu ultrapassaram os limites de normalidade recomendado para caprinos, que segundo (REECE, 1996), varia de  $38,5$  a  $39,7^{\circ}\text{C}$ .

## **6. CONCLUSÃO**

Em relação aos resultados obtidos no experimento, as variáveis ambientais em que os animais estavam submetidos, que foram as variáveis da TGN, TBS, TBU, ITU e UR e os parâmetros fisiológicos, conclui-se que os caprinos das raças Boer e Zebu apresentaram resultados satisfatório, pois nenhuma das raças extrapolou os limites recomendados para caprinos e mostram que estão adaptadas as condições climáticas do Município de Chapadinha-MA.



## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. M. de; SCHWALBACH, L. Breves considerações sobre a raça caprina Boer. **Veterinária Técnica-Revista do Sindicato Nacional de Medicina veterinária**, Lisboa-Portugal, n. 2, p.10-15, 2000.
- ANDERSON, B. E. Regulação da temperatura e fisiologia ambiental. In: SWNSON, M.J. Dukes **Fisiologia dos animais Domésticos**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. Capítulo. 45, p. 623- 629
- ARRUDA, F.A.V.; PANT, K.P. Frequência respiratória em caprinos brancos e pretos de diferentes idades. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v.20, n.11, p. 1351- 1354, 1985.
- BAÊTA, F. C. et al. Equivalent temperature index temperatures above the thermo neutral for lactating Dairi cows. **ASAE**, n. 874015. 21 p. 1997.
- Baêta, F. C.; Souza, C. F. **Ambiência em edificações rurais: Conforto animal**. 2.ed. Viçosa: UFV, 1997. 269p.
- BARBOSA, O. R.; BOZA, P. R.; SANTOS, G. T.; SAKAGUSHI, E. S.; RIBAS, N. P. Efeitos da sombra e da aspersão de água na produção de leite de vacas da raça Holandesa durante o verão. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. Vol. 26, n. 01, p. 115-122, 2004
- BARRY, D. M.; GODKE, R. A. **The Boer goat- the potential for cross breeding. 2000**. Department of Animal Science, LSU Agricultural center-Louisiana State University, Louisiana.
- BRITO, D. R. B. et al. Parasitos gastrintestinais em caprinos e ovinos da Microrregião do Alto Mearim e Grajaú, no Estado do Maranhão, Brasil, v. 10, n. 3, p. 967-974, jul./set. 2009
- CASEY, N.H. Meat production and meat quality from Boer goats, In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 4, 1987. Brasília. **Resumos...**Brasília: 1987. v. 1. p.211-238
- CASEY, N.H; VAN NIEKERK, W. A. The Boer goat II- growth, nutrient requirements, carcass and meat quality. **Small ruminant research**. Pretoria, South áfrica, v.1. n.1, p. 355-368, 1988b.
- CASTRO, A.A **cabra**. Fortaleza: S.A.A., 1979. 365 p.
- DUKES, H.H.; SWENSON, H.J. **Fisiologia dos animais Domésticos**. 11. ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro , 1996. 856 p.18
- FAWC (FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL). **Five Freedoms**. 1992. Disponível em: <<http://www.fawc.org.uk/freedoms.htm>>. Acesso em: 01 de setembro de 2013
- FONSECA, C. E. M. et al. Digestão dos nutrientes e balanço de compostos nitrogenados em cabras alimentadas com quatro níveis de proteína. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootécnica**, Belo Horizonte, v. 60, n.1.

GOMES, C.A.V. et al. Efeito do ambiente térmico e níveis de suplementação nos parâmetros fisiológicos de caprinos Moxotó. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.12, n.2, p.213–219, 2008. Acesso em: 12 Abr.2017.

HARDY, R.N. **Temperatura e vida animal**. (2a ed.), EPU/EDUSP, São Paulo-SP, 91 p. 245-253, 1981.

[https://caprilvirtual.com.br/noticias3p.php%3FrecordID%3D6645&sa=U&ved=0ahUKEwiFhuqH2d\\_dAhUOQK0KHSMhCncQFghBMBI&usg=AOvVaw0UAs62ZnvTgpqGmQheRwO1](https://caprilvirtual.com.br/noticias3p.php%3FrecordID%3D6645&sa=U&ved=0ahUKEwiFhuqH2d_dAhUOQK0KHSMhCncQFghBMBI&usg=AOvVaw0UAs62ZnvTgpqGmQheRwO1). Acesso em: 22 março. 2018.

HURNIK, J. **Behaviour farm animal and the environment**. Cambridge: CAB International, 1992. p. 235-244.

IBGE. **Pesquisa Pecuária Municipal 2016**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov/pesquisa/ppm>. Acesso em: 12 de mar. 2019

KELLY, W. R. **Diagnóstico clínico veterinário**. 2. ed. Barcelona: Continental, 1976. 444 p.

KOLB, E. Coração e circulação. In: **Fisiologia veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1980. p. 293-294.

MADER, T. L.; JOHNSON L. J.; GAUGHAN, J. B. A comprehensive index for assessing environmental stress in animals. **Journal of Animal Science**. Vol. 88, p. 21532165, 2010

McDowell, R.G. **Improvement of livestock production in war climates**. San Francisco: W.H. Freeman and Company, 1972, 771p.

MOTA, F.S. **Climatologia zootecnica**. Pelotas: UFPel, 2001. 104 p.

REECE, W.O. **Fisiologia de animais domésticos**. São Paulo: Roca, 1996. p.137-254. Salles MGF (2010) Parâmetros fisiológicos e reprodutivos de Machos caprinos Saanen criados em com a raça Dorper às condições do semiárido nordestino. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v.30, n.5, p.995-1001,2006.

SANTANA, C.J. et al. (Org.) **Manual de Caprinocultura**. Recife, SEBRAE/PE, 2000. 43 p.

SANTOS, F. C. B.; SOUZA, B. B.; ALFARO, C. E. P.; CÉZAR, M. F.; PIMENTA FILHO, E. C.; ACOSTA, A. A. A.; Avaliação do comportamento fisiológico de caprinos exóticos (Boer e Anglo-Nubiano) e naturalizados (Moxotó e Pardo-Sertanejo) sob às condiçõesde clima semi-árido. In: **Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte. 2; Simpósio Internacional sobre Agronegócio da Caprinocultura Leiteira**. João Pessoa: EMEPA-PB, 2003. p.660.

Santos, F.C.B., A.A.A. Acosta, G.G. Souza,C.E.P. Alfaro e E.C. Pimenta Filho. 2003. Avaliação do comportamento fisiológico de caprinos exóticos (Bôer e Anglo-Nubiano) e naturalizados (Moxotó e Pardo-Sertanejo) sob às condições de clima semi-árido. In: **Reunião**

**Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 40., 2003, Santa Maria. Anais. ..Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003. 1 CD

SANTOS, J. R. S. Adaptabilidade de caprinos exóticos e naturalizados ao clima semiárido do Nordeste brasileiro. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 142- 149. 2005.

SAS. **SAS Software**. Version 9.1. Cary, North Carolina: SAS Institute Inc., 1999

SEADE. **Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados**. A Agropecuária do Estado do Maranhão. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/agrope\\_c\\_ma.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/agrope_c_ma.pdf)>. Acesso em: 30 jun. 2016.

SILANIKOVE, N. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. **Livestock Production Science**, v.67, n. 1-2, p.1-18, 2000.

SILVA, E. M. N.; SOUZA, B. B.; SOUZA, O. B. de; SILVA, G. A.; FREITAS, M. M. S. de. Avaliação da adaptabilidade de caprinos ao semiárido através de parâmetros fisiológicos e estruturas do tegumento. **Revista Caatinga**, v.23, p.142-148, 2010.

SILVA, G. A.; SOUZA, B. B.; ALFARO, C. E. P.; AZEVEDO, S. A.; NETO, J. A.; SILVA, E. M. N.; SILVA, A. K. B. Efeito das épocas do ano e de turno sobre os parâmetros fisiológicos e seminais de caprinos no semiárido paraibano. **Agropecuária Científica no Semiárido**. Vol. 01, p. 07-14, 2005.

Silva, G. A.; Souza, B. B.; Alfaro, C. E. P.; Silva, E. N. M.; Azevedo, S. A.; Azevedo Neto, J.; Silva, R. M. N. Efeito da época do ano e do período do dia sobre os parâmetros fisiológicos de reprodutores caprinos no semi-árido paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.10, p.903-909, 2006.

SILVA, J. A. R., ARAÚJO, A. A., LOURENÇO JÚNIOR, J.B., SANTOS, N. F. A., GARCIA, A. R. & NAHÚM, B. S. (2011). Conforto térmico de búfalas em sistema silvipastoril na Amazônia Oriental. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 46, 1364-1367.

SILVA, R.G. **Introdução à Bioclimatologia Animal**. São Paulo: Nobel, 2000. 286 p.

SILVEIRA, J. O. A.; PIMENTA FILHO, E. C.; OLIVEIRA, E. M. Respostas adaptativas de caprinos das raças Boer e Anglo-Nubiano às condições do semi-árido brasileiro:frequência respiratória. **In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE DE ZOOTECNIA**, 38., 2001, Piracicaba, SP. Anais... Piracicaba: SBZ, 2001. p. 14-16.

SOUSA, W. H. de ; LEITE, R. de M. H.; LEITE, P. R. de M. **Raça Boer- Caprino tipo carne**. João Pessoa: EMEPA-PB, 1997. 30p.

SOUZA JUNIOR SV, MORAIS DAE F, VASCONCELOS AM, NERY KM, MORAIS JHG, GUILHERMINO MM (2008). Características termorreguladoras de caprinos, ovinos e bovinos em diferentes épocas do ano em região semiárida. **Revista Científica de Produção Animal**, 10 (2), 127-137.

SOUZA, B.B. & BATISTA, N.L. **Os efeitos do estresse térmico sobre a fisiologia animal.** V.8,n.3,p.06-10,jil-set,2012.

SOUZA, E.D.; SOUZA, B.B.; SOUZA, W.H. et al. Respostas adaptativas de caprinos da raça Boer e caprinos exóticos ( Boer e Anglo Nubiana) e naturalizados (Moxotó e pardosertaneja) ao clima semi-árido. **In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002**, Recife. Anais... Recife: SBZ, 2002. CD- ROM.

WANDER, A. E. & MARTINS, E. C. **Viabilidade econômica da caprinocultura 1**, p.192-200, fev. 2008.